**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

|  |  |
| --- | --- |
| **PROGRAMA DE FORMACIÓN** | Gestión de sistemas agroecológicos |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENCIA** | 270401092 - Manejar el suelo según procedimientos técnicos y tipo de cultivo. | **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | 270401092-01 - Caracterizar suelo según parámetros técnicos |

|  |  |
| --- | --- |
| **NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO** | 010 |
| **NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO** | Caracterización del suelo según parámetros técnicos. |
| **BREVE DESCRIPCIÓN** | En este componente se podrá conocer la importancia de realizar un estudio de suelos que permita entender los tipos y horizontes del suelo presentes en el área donde se planea ejecutar el proceso productivo y diseñar el plan de manejo agroecológico idóneo para la plantación y el sistema pecuario, ahorrando esfuerzo, tiempo, dinero y lograr óptimos índices de producción y eficiencia. |
| **PALABRAS CLAVE** | Edafología, Horizonte, Muestreo, Perfil, Suelo. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ÁREA OCUPACIONAL** | 7 – EXPLOTACIÓN PRIMARIA Y EXTRACTIVA |
| **IDIOMA** | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS:**

**Introducción**

**1. Edafología**

1.1 Propiedades y composición del suelo

1.2 Caracterización y clasificación

**2. Identificación del perfil del suelo**

2.1 Horizontes

2.2 Técnicas de muestreo

**3.** **Identificación de la biodiversidad del suelo**

3.1 Fertilidad del suelo

3.2 Problemas del suelo

**4. Registro e interpretación de resultados**

1. **INTRODUCCIÓN**

El estudio de suelos permite obtener información representativa de los tipos de suelo presentes en el área donde se planea ejecutar el proceso productivo. Es así como el siguiente video introductorio nos adentrará sobre la caracterización de los suelos, de acuerdo a sus propiedades, perfil, biodiversidad y normas de seguridad y salud; temáticas a tratar en este componente formativo, bienvenidos:



1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS:**

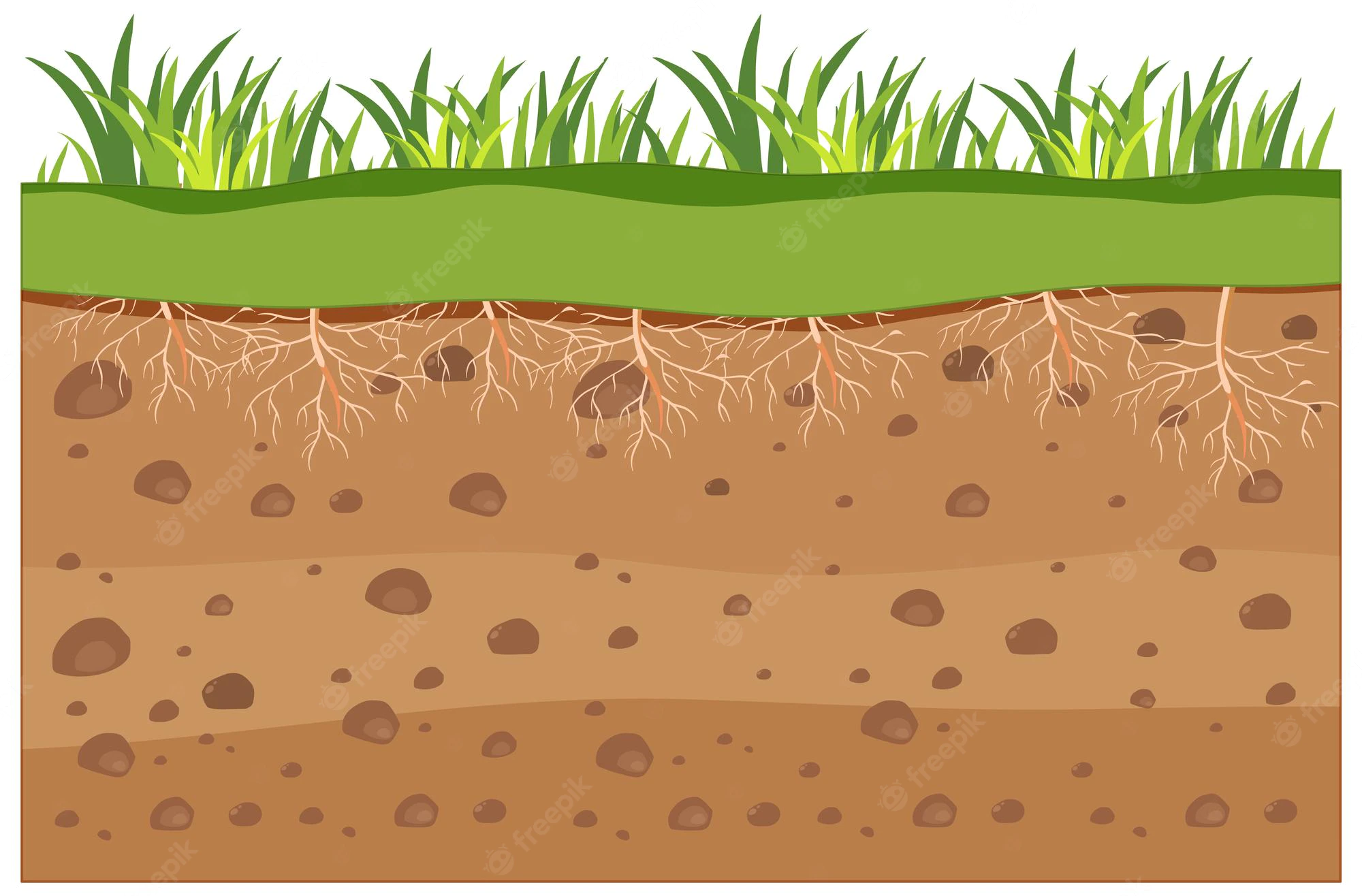
**1. Edafología**

La ciencia del suelo comenzó dentro de la Geología, con una disciplina básica denominada Pedología, la cual estudia la modificación de la corteza terrestre por medio de procesos de meteorización, explica al suelo como un producto natural de 5 factores formadores los cuales son:

**Figura 1**

*Factores formadores del suelo*

**Relieve Material originario Clima Biota Tiempo**

**** **  **

**Nota.** [**https://bit.ly/3zkQJsZ**](https://bit.ly/3zkQJsZ) **-** [**https://bit.ly/3oIet5s**](https://bit.ly/3oIet5s) **-** [**https://bit.ly/3vxgUvr**](https://bit.ly/3vxgUvr) **-** [**https://bit.ly/3cWnchE**](https://bit.ly/3cWnchE) **- https://bit.ly/3JiqQPf**

En el contexto de la agricultura la ciencia del suelo es denominada como edafología, término que viene de una raíz griega “*edafos*” qué significa suelo donde crecen las plantas o las raíces.

La edafología es una ciencia aplicada al estudio del suelo en un agroecosistema y bajo esta perspectiva el suelo también es un producto de 5 factores formadores naturales como se vio en la anterior figura, pero modificado por el factor antrópico o humano que en algunas regiones que de miles de años de acción sobre el suelo original.

No existe una definición de suelos universalmente aceptada, pero podemos decir que el suelo es el medio natural que sostiene la vida vegetal brindando soporte físico, almacenando agua, suministrando oxígeno y nutrientes minerales a las plantas.

La formación de suelos es el proceso que parte desde una roca hasta el suelo con un perfil determinado, pasando por una fase denominada material originario; las rocas pueden ser de 3 tipos o grupos según su origen, la cuales son: ígneas, sedimentarias y metamórficas

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Ciclo de las rocas:**  Es un concepto de geología que describe las transiciones de material en el tiempo geológico que permiten que toda roca pueda transformarse en uno de estos tres tipos: rocas sedimentarias, rocas metamórficas y rocas ígneas. Veamos más a continuación: |

**Proceso de meteorización**

Por acción de la temperatura y de la humedad pueden transformarse en material originario mucho más subdividido y favorable para el ingreso de la biota, particularmente las raíces de algunas gramíneas.

El material originario puede ser sedentario o transportado, se denomina sedentario cuando se forma y queda en el mismo lugar en que se formó denominado así residual, si se mueve por efecto de la gravedad a lo largo de una pendiente en una corta distancia se denomina coluvial y el material originario transportado es el material originario que se mueve a distancias considerables por acción del agua, el viento o por los glaciares, que si bien, no son de transporte del material originario en largas distancias, constituyen el material originario de suelos en muchas regiones frías del mundo.

La transformación progresiva a lo largo del tiempo de un material originario derivado de una roca o mezcla de rocas ese material originario aparece como no diferenciado; es decir, tiene las mismas propiedades desde la superficie hasta la profundidad, con el tiempo que pueden ser desde pocas décadas en regiones tropicales hasta miles o millones de años en regiones más frías o secas, con la participación fundamental de la vegetación el material originario se modifica y por distintos procesos se van formando u originando estratos u horizontes que constituyen el perfil en la fase final de formación del suelo así:

**Figura 2**

*Fases de formación del suelo*

Imagen que contiene paraguas

Descripción generada automáticamente











Imagen que contiene paraguas

Descripción generada automáticamente





Nota. https://bit.ly/3oJ5914

**1.1 Propiedades y composición del suelo**

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento, es un recurso natural no renovable compuesto por sustancias sólidas (materia orgánica, organismos y minerales), agua y aire. La proporción en la que se encuentran estos componentes le confiere al suelo propiedades físicas, químicas y biológicas propias.

A continuación, exponemos la composición:



**1.2 Caracterización y clasificación**

La clasificación de los suelos está directamente ligada con las propiedades físicas, químicas y biológicas y con otros criterios que pueden variar por países. Sin embargo, existe una clasificación de suelos a nivel mundial llamada *Soil Taxonomy* de la *United States Department of Agriculture* (USDA), que clasifica los suelos con base a la concepción de “Horizonte diagnóstico” e indica 12 órdenes y cuentan diferentes niveles jerárquicos que parten desde los subórdenes hasta las series, veamos:

**Figura 3**

*Órdenes de suelos según USDA*



Para determinar esta clasificación se tomó como fundamento el estándar internacional Base Referencial Mundial (WRB) que indica la clasificación y nomenclatura de suelos que incluye 32 grupos de suelos de referencia.

Por otro lado, los suelos también pueden dividirse según la evolución, composición, estructura, tipo de uso en la agricultura, la textura, características físicas, entre otros.

Conforme a la textura que está relacionada con el tamaño y tipo de mineral presente en el suelo, los suelos pueden clasificarse así:

**Figura 4** *Clasificación de los suelos según la textura*.

De acuerdo con la evolución y composición de la roca meteorizada formadora del material originario, el suelo puede clasificarse así:

**Figura 5**

*Clasificación de los suelos según evolución y composición*



Según la estructura, el suelo puede clasificarse en:

**Figura 6**

*Clasificación de los suelos según estructura*



Y de acuerdo con las características físicas, el suelo puede clasificarse así:

**Figura 7**

*Clasificación de los suelos según las características físicas*



|  |  |
| --- | --- |
|  | Estimado aprendiz, se invita a que observe el video ubicado en los materiales complementarios denominado: **Grow Passion. (2020).** ***Conoce los diferentes tipos de suelo y sus principales características*,** a través del cual podrá ver los diferentes tipos de suelo y sus características como son su composición, clasificación y textura. Lo que nos da las herramientas para su clasificación. |

**2. Identificación del perfil del suelo**

El perfil es el conjunto de horizontes o capas identificadas en sentido vertical, hasta determinada profundidad, la cual está determinada por un límite natural como la roca no alterada, material originario o la capa freática.

Veamos la descripción del perfil del suelo:



|  |  |
| --- | --- |
|  | La descripción del suelo en campo exige un equipamiento mínimo que consta de:   * Palas de punta y ancha para realización de la calicata. * Cinta métrica de 2 metros o más. * Cuchillo o navaja. * Carta de Munsell la cual será la herramienta fundamental para poder precisar y especificar el color del suelo en cada horizonte. * Ácido para carbonatos diluido para identificar la presencia de carbonatos. * Formatos de campo para la toma de apuntes de las características de manera ordenada. * Bolsas o envases y etiquetas para muestreo. * Otros como pH metro para la medición de pH o un Conductímetro para la medición de sales y/o sales solubles |

**2.1 Horizontes**

El horizonte del suelo u horizontes son capas o estratos diferenciados entre sí por diferentes características físicas y químicas, ordenados en sentido vertical hasta determinada profundidad y pueden ser producto de un proceso formador o degradaciones mecánicas por agentes de transporte con el agua.

Para describir de forma adecuada un perfil se deben seguir un sistema de designación o de nomenclatura o simbología que corresponde a los horizontes principales y capas. Los horizontes principales se representan o designan mediante las letras mayúsculas O, A, E, B, C y R. Veamos cómo se conforman:



**2.2 Técnicas de muestreo**

El muestreo es una etapa fundamental e inicial para la interpretación de las pruebas del suelo en el laboratorio, por lo que se deben considerar parámetros técnicos en su ejecución dada la gran heterogeneidad del suelo, su topografía, origen, vegetación, manejo, etc.; es necesario definir las unidades con características similares, lo que se conoce como una unidad de muestreo.

Es clave mencionar que la técnica empleada en el proceso de muestreo va a depender del objetivo final del estudio. Existen varias técnicas para el muestreo de suelos asociadas a su clasificación física y mineralógica, así como la fertilidad, para determinar sus macro y microorganismos, etc.

Para realizar cualquier tipo de muestreo, es necesario definir previamente un plan, el cual debe incluir toda la programación e información relacionada con los objetivos de este.

Este plan debe detallar claramente los objetivos, los cuales permiten un proceso óptimo en el levantamiento de información al momento de describir el lugar, determinando: a) Área del muestreo, b) Objetivos del muestreo, c) El o los tipos de muestreo a realizar, de conformidad con los objetivos planteados, d) La posición y densidad de los puntos a muestrear, e) El o los procedimientos de campo, f) El o los métodos definidos para la conservación de las muestras, y finalmente g) Las necesidades analíticas a desarrollar.

De igual manera, el plan de muestreo debe contener como mínimo los aspectos descritos a continuación:

**Tabla 1**

*Contenido mínimo plan de muestreo*

Imagen que contiene Gráfico

Descripción generada automáticamente

**Fuente.**

Perú. Ministerio del Ambiente. (2014). *Guía para el muestreo de suelos*. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf> (pág. 15)

De igual manera, el plan de muestreo debe tener una estructura base que permita la correcta ejecución de la práctica en campo y la recolección de información necesaria para el análisis y el logro de los objetivos planteados inicialmente.

A continuación, se presenta la estructura base del plan de muestreo:

**Tabla 2**

*Estructura Plan de Muestreo de suelos*

Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente

**Nota. https://bit.ly/3zucJ50**

**Proceso de gestión previa a ir al campo**

La gestión de servicios de campo (FSM) es la coordinación de los recursos de una empresa, incluyendo a los empleados y el equipo, en actividades de trabajo y operaciones fuera de esta. A continuación, veremos los pasos de la ejecución del plan de muestreo relacionada a la FSM:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Determinar las unidades de muestreo:** elaborar mapa o croquis de la zona a muestrear identificar el tipo y cantidad de muestras a tomar, definir si será una muestra simple o compuesta, normalmente es recomendable cuatro muestras por hectárea, con un peso de 1 kilogramo de suelo por muestra.  **Frecuencia:** la muestra de suelo debe ser repetida en intervalos de 1 a 4 años. Para parcelas con mayor intensidad en el uso de fertilizantes, la frecuencia debe incrementar lo necesario para llevar a cabo el plan definido. Cuando los cultivos son de frecuencia anual, se recomienda tomar la muestra a 20 cm de profundidad.  **Definir la época correcta para tomar las muestras de suelo:** el factor meteorológico es fundamental.  **Localización:** la posición de las parcelas por muestrear, estas deben ser uniformes en color, tipo de suelo, uso anterior y posición en la pendiente.  **Profundidad del muestreo:** no es conveniente hacer muestreos de áreas mayores a diez hectáreas.  **Identificación:** debe acompañar el análisis descrito en el informe de resultados para comprender el proceso de evolución del suelo con el paso del tiempo. Para sistemas de siembra directa, la muestra se debe tomar en dos profundidades, la primera de 0 a 10 y la segunda de 10 a 20 cm. |

Para definir la época correcta para tomar las muestras de suelo el factor meteorológico es fundamental. Con relación a la frecuencia, la muestra de suelo debe ser repetida en intervalos de 1 a 4 años. Para parcelas con mayor intensidad en el uso de fertilizantes, la frecuencia debe incrementar.

Cuando los cultivos son de frecuencia anual, se recomienda tomar la muestra a 20 cm de profundidad. Para sistemas de siembra directa, la muestra se debe tomar en dos profundidades, la primera de 0 a 10 y la segunda de 10 a 20 cm.

Para el lugar del muestreo se debe ejecutar de manera aleatoria o al azar y siguiendo los siguientes parámetros:

**Figura 8**

*Determinación de sitios de muestreo*

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Nota. https://bit.ly/3oMIjpm**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Estimado aprendiz, la forma cómo se realice el muestreo del suelo, es la etapa primera y crucial para una adecuada interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio. Por lo tanto, tomar correctamente la muestra de suelos es fundamental para realizar el respectivo análisis. Veamos esto más en detalle a través del siguiente video:  **Fuente:**  <https://www.youtube.com/watch?v=qBdp2waTIsI&ab_channel=EcosistemadeRecursosEducativosDigitalesSENA> |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Estimado aprendiz, para ampliar la información relacionada con la composición o fases del suelo diríjase a los siguientes enlaces web de páginas gubernamentales, los cuales relacionan artículos relacionados con esta temática:  Ministerio del Ambiente, Perú: <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf>  Instituto Geográfico Agustín Codazi, Colombia: <https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/guiademuestreo.pdf>  Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-tcnicas_de_toma_y_remisin_de_muestras_de_suelos.pdf> |

**Formato de diligenciamiento**

La toma de muestra debe documentarse de la siguiente manera:

**Tabla 3**

*Formato para muestreo del suelo*

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza media

Gráfico, Gráfico de rectángulos

Descripción generada automáticamente

**Nota.** https://bit.ly/3QaUS9L

**3. Identificación de la biodiversidad del suelo**

El suelo alberga diversidad de organismos que se encuentran adaptados a este sistema y son parte fundamental para el desarrollo del ciclo de los nutrientes. Asimismo, pueden afectar la formación y evolución de los suelos, siendo considerado como un factor de formación del suelo.

Los factores y clasificación que limitan el desarrollo del suelo son:

La principal fuente de energía para los microorganismos del suelo es la luz solar. Los compuestos orgánicos son compuestos conocidos como hidrocarburos, que se llaman así porque están formados solo por hidrógeno y carbono.

Adicional a esto, los compuestos minerales son sustancias inorgánicas de composición química definida, que se encuentran en distintas formaciones rocosas.

Estas sustancias receptoras de electrones intervienen en reacciones redox entre sustancias como el O2, compuestos orgánicos, el NO3, NO2, SO4, entre otros.

Los organismos pueden utilizar compuestos inorgánicos, como el CO2 o el HCO3. También las vitaminas y aminoácidos hacen parte de los factores de crecimiento. Dentro de las condiciones del medio, la temperatura en los seres vivos posee un intervalo en el que pueden desarrollar su actividad y según el grado de temperatura en el cual se desarrollan define tres tipos de organismos: Termófilos, Mesófilos y Psicrófilos.

También se pueden clasificar según su disponibilidad de oxígeno en:

* Aerobios que son organismos que se desarrollan en presencia de oxígeno.
* Macroaerófilos que requieren condiciones bajas en oxígeno.
* Anaerobios que se desarrollan en ausencia de oxígeno.

Por otro lado, tenemos la Acidez del suelo determina el tipo de organismos que puede existir de acuerdo con diferentes intervalos de pH del suelo. Definiendo tipos de organismos como son: Neutrófilos, Basófilos, Acidófilos e Indiferentes.

La clasificación de los organismos del suelo según su tamaño, se agrupan en tres clases distintas:

Macrofauna: animales que viven en el suelo: ratones, topos, musarañas, reptiles, miriápodos, moluscos, lombrices, etc.

Mesofauna: artrópodos, anélidos, nemátodos, moluscos, etc.

Microbiota: según su naturaleza, microflora y microfauna

De la misma manera, según su metabolismo se agrupan en:

Autótrofos: como algas, bacterias fotosintéticas o plantas superiores.

Quimiolitótrofos: estos organismos aeróbicos, llevan a cabo la oxidación del amonio, participando en el ciclo del nitrógeno en el suelo.

Organismos anaeróbicos: los cuales llevan a cabo sus procesos metabólicos en ausencia de oxígeno.

y finalmente los Heterótrofos, los cuales se encargan de la destrucción de los residuos orgánicos y emiten CO2 resultante de su proceso de respiración.

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Simbióticos***  Este grupo de organismos obtienen la energía y nutrientes por medio de asociaciones, veamos a más profundidad esto en el siguiente video |
| <https://www.youtube.com/watch?v=cSgOReTdHSc&t=74s> |  |

**3.1 Fertilidad del suelo**

Para el óptimo desarrollo de las plantas es necesario que el suelo cuente con determinados minerales y con el recurso hídrico para que estos puedan ser absorbidos por estas por medio de las raíces. Las plantas consiguen del aire y del agua algunos elementos que necesitan, como el carbono, el hidrógeno y el oxígeno.

Las plantas a través del proceso de fotosíntesis capturan los elementos necesarios para su desarrollo como lo son el carbono, el hidrógeno y el oxígeno y otros nutrientes esenciales que se encuentran presentes en el suelo como los son los nutrientes principales como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio procedentes de la descomposición de la materia orgánica a través de los microorganismos.

Conozcamos los factores que influyen:



**3.2 Problemas del suelo**

El ser humano usa de diversas formas la superficie de la tierra y ese uso afecta en muchos casos al recurso suelo donde la agricultura, la ganadería, la extracción de minerales y de construcción, la eliminación de recursos y otras actividades son las principales causas de su deterioro y contaminación.

Cuando se habla de contaminación del suelo, se pueden encontrar fuentes puntuales o difusas, continuas o discontinuas.

El suelo puede recibir contaminación directa cuando se realiza un proceso de fertilización a partir de fertilizantes químicos y productos fitosanitarios, con el propósito de incrementar la producción vegetal.

Donde podemos encontrar que los principales riesgos ambientales que se generan del empleo inadecuado de fertilizantes son:

|  |  |
| --- | --- |
| Diagrama  Descripción generada automáticamente  Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=r0Y4Y0lgACk&ab_channel=Udearroba> | Cambios en el tipo y estructura de la vegetación natural.  Cambio en la calidad química del agua, en donde se pueden presentar procesos de eutrofización, cambios en la población de macrófitas y riesgos para la salud humana.  La incorporación de metales pesados a los suelos.  Acidificación de los suelos y aguas superficiales.  Producción de óxidos de nitrógenos. |

**4. Registro e interpretación de resultados**

Los resultados del análisis en el laboratorio permiten comprender los niveles de nutrientes presentes en el suelo, al igual que otras características las cuales son muy útiles al momento de dar una buena recomendación de manejo para el suelo analizado.

Equipos medidores de minerales del suelo son:

* El espectrofotómetro de absorción atómica.
* Medidores de pH.
* Fotómetro de llama.
* Espectrofotómetro UV visible.

Para realizar un correcto diagnóstico de las condiciones del suelo se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:



**Valores referenciales para determinar la condición nutricional del suelo**

Para definir cuál es la condición actual del suelo se deben usar los valores referenciales, que permiten determinar la cantidad exacta de fertilizante que requiere un cultivo. Estas tablas son la primera instancia en el proceso de validación de los análisis de laboratorio y permiten verificar el o los nutrientes con menor cantidad para el terreno; se deben considerar las unidades para evitar interpretaciones erróneas, de conformidad con las siguientes tablas:

**Tabla 4**

*Valores de referencia de las condiciones de pH y Conductividad eléctrica del suelo*

Tabla

Descripción generada automáticamente

Nota. <https://bit.ly/3Q6ryRO>

**Tabla 5**

*Valores de referencia de la materia orgánica y de los macronutrientes del suelo*

Tabla

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Nota.** [**https://bit.ly/3Q8ePhj**](https://bit.ly/3Q8ePhj)

**Tabla 6**

*Valores de referencia de los micronutrientes del suelo*

Calendario

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Nota.** [**https://bit.ly/3zMZ5ei**](https://bit.ly/3zMZ5ei)

**Tabla 7**

*Requerimiento de los cultivos en relación a la necesidad del índice de cosecha*

Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente

**Nota.** <https://bit.ly/3BwySSF>

**Normas de seguridad y salud aplicadas para la caracterización del suelo**

El levantamiento de información y la toma de muestras dependiendo del contexto, ubicación, factor climático y demás elementos sociopolíticos, podría llegar a ser considerado como una actividad con algún grado de riesgo de seguridad y salud de las personas involucradas, así como para la población local, por lo cual se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:



**C. SÍNTESIS**

En este componente se consolida el material de estudio para que el aprendiz pueda identificar lo referente a la caracterización del suelo según parámetros técnicos. Teniendo en cuenta los componentes que forman el suelo, desde su material originario pasando por el clima y el tiempo de formación. De igual manera los compuestos del al suelo relacionados a los estados de la materia constituidos por fracciones orgánicas e inorgánicas; por consiguiente, podemos hablar de sus propiedades químicas, físicas y biológicas que se pueden identificar por medio del muestreo, el cual está sujeto a un plan de muestreo que comprende diferentes normas de seguridad y salud en el trabajo y permite conocer el estado del suelo a partir de valores de referencia generando un perfil del suelo.

Basado en lo anterior y lo visto en el componente formativo, presentamos de manera conceptual un resumen al respecto:

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS (OPCIONALES SI SON SUGERIDAS)**

|  |  |
| --- | --- |
| **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA** | |
| **Nombre de la actividad** | Conceptos de la caracterización del suelo según sus parámetros técnicos |
| **Objetivo de la actividad** | Identificar la caracterización del suelo según procedimientos técnicos y tipo de cultivo con el fin de diseñar el plan de manejo agroecológico para la ejecución del proceso productivo. |
| **Tipo de actividad sugerida** | Relacionar. |
| **Archivo de la actividad**  **(Anexo donde se describe la actividad propuesta)** | Anexos / Actividad didáctica 1. CF010 |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tema** | **Referencia APA del Material** | **Tipo de material**  **(Video, capítulo de libro, artículo, otro)** | **Enlace del Recurso o**  **Archivo del documento o material** |
| 1.1 Propiedades y composición del suelo. | Geotecnia MX. (2019, 2 de octubre). *Fases o componentes del suelo*. [Video]. YouTube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=68bfpvkb144&ab_channel=GeotecniaMX> |
| 1.2 Caracterización y clasificación | Grow Passion. (2020, 10 de septiembre). *Conoce los diferentes tipos de suelo y sus principales características*. [Video]. YouTube. | Video | https://www.youtube.com/watch?v=xKatFkhDKLI&ab\_channel=GrowPassion |
| 2. Identificación del perfil del suelo | Gilson Company Inc. (2019, 14 de junio). *How to Identify the Color of Soil Using the Munsell Soil Color Book.* [Video]. YouTube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=JLWT7Gl-9YE&ab_channel=GilsonCompanyInc> |
| 2.2 Técnicas de muestreo | AGROSAVIA TV. (2019, 28 de enero). *Muestreo físico para el análisis de suelo*. [Video]. YouTube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=KC0LIfTBZ5A&ab_channel=AGROSAVIATV> |
| 2.2 Técnicas de muestreo | AGROSAVIA. (2019, 28 de enero). *Muestreo químico para análisis de suelos*. [Video]. YouTube. | Video | https://www.youtube.com/watch?v=6d2mR8MKbzc&list=RDCMUC9L1xvAmqcureCbG0HGQ77A&index=2&ab\_channel=AGROSAVIATV |
| 2.3 Formatos de diligenciamiento | Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA. (2021, 26 de mayo). *Áreas a evaluar.* [Video]. YouTube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=bGIAk8dI4z0&ab_channel=EcosistemadeRecursosEducativosDigitalesSENA> |
| 3.2 Problemas del suelo | Ciencia Agronómica. (2020, 17 de enero). *Suelos y sus problemas actuales*. [Video]. YouTube. | Video | https://www.youtube.com/watch?v=QZN2bPppbBY&ab\_channel=CienciaAgronomica |

1. **GLOSARIO**

|  |  |
| --- | --- |
| **TÉRMINO** | **SIGNIFICADO** |
| **Capa freática** | El límite superior de las aguas subterráneas en las que la presión del agua es igual a 1 atm, es decir profundidad del nivel de agua en un sondeo cuando el agua subterránea puede entrar libremente en él. Se mide en centímetros por debajo de la superficie del suelo. |
| **Discontinuidad litológica** | Es un fenómeno que puede ocurrir en algunos suelos en donde los materiales originarios se han podido acumular a lo largo del tiempo en distintas épocas geológicas. Asimismo, es definida como un cambio del material originario dentro de la secuencia de horizontes en un perfil. Se indica con un número arábigo a la izquierda del símbolo de cada horizonte. |
| **Plan de muestreo** | Documento que contiene la información y programación relacionada con cada una de las etapas que conforman el muestreo y señala los criterios para la toma de muestras. |
| **Suelo** | Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad. |
| **Textura de suelo** | Es la propiedad física derivada de la composición granulométrica, constituida por arena, limo y arcilla, cuyos diámetros están contempladas en la escala de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Cetabol. (s.f.). *Muestreo de suelos e interpretación de resultados de laboratorio*. <https://www.cetabol.bo/sitio/images/recursos/menu/suelos/publicaciones/1_muestreo_de_suelos_e_interpretacion_de_resultados_de_laboratorio.pdf>

Geotecnia MX. (2019). *Fases o componentes del suelo*. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=68bfpvkb144&ab\_channel=GeotecniaMX

Gilson Company Inc. (2019). *How to Identify the Color of Soil Using the Munsell Soil Color Book*. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=JLWT7Gl-9YE&ab\_channel=GilsonCompanyInc

Grow Passion. (2020). *Conoce los diferentes tipos de suelo y sus principales características*. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=xKatFkhDKLI&ab\_channel=GrowPassion

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (s.f.). *Guía de Muestreo*. https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/guiademuestreo.pdf

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA. (s.f.). *Manejo de Suelos Técnica de toma y remisión de muestras de suelo.* https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-tcnicas\_de\_toma\_y\_remisin\_de\_muestras\_de\_suelos.pdf

Jordán López, A. (2006). *Manual de Edafología*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.

Juárez Sanz, M., Sánchez Sánchez, A. & Sánchez Andreu, J. (2006). *Química del suelo y medio ambiente*. San Vicente del Raspeig: Digitalia.

Ministerio del Ambiente, Perú Dirección General de Calidad Ambiental. (2014*). Guía para el muestreo de suelos.* https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO. (1996). *Ecología y Enseñanza Rural Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas.* *Tema 2: El suelo.* https://www.fao.org/3/w1309s/w1309s04.htm#:~:text=El%20suelo%20est%C3%A1%20compuesto%20por,de%20temperatura%20y%20el%20viento

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor (es)** | **Nombre** | **Cargo** | **Dependencia**  ***(Para el SENA indicar Regional y Centro de Formación)*** | **Fecha** |
| Ingrid Natalia Lozano Muñoz | Experta Temática | Regional Tolima - Centro Agropecuario La Granja | Julio de 2022 |
| Diego E. Acevedo Guevara | Diseñador Instruccional | Regional Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura | Julio de 2022 |
| Andrés Felipe Velandia Espitia | Asesor Metodológico | Regional Distrito Capital –Centro de Diseño y Metrología | Julio de 2022 |
| Rafael Neftalí Lizcano Reyes | Responsable Equipo Desarrollo Curricular | Regional Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura | Julio de 2022 |
| Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda | Corrección de estilo | Regional Distrito Capital - Centro de Diseño y Metrología | Julio de 2022 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Cargo** | **Dependencia** | **Fecha** | **Razón del Cambio** |
| **Autor (es)** |  |  |  |  |  |